


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель Ученого совета
 факультета информационных
 технологий и компьютерной
 безопасности
 проф. Пасмурнов С.М. 
 (подпись)
 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Интеллектуальные технологии автоматизированного проектирования и управления, Распределённые автоматизированные системы, Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства

Часов по УП: 180; **Часов по РПД:** 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; **Часов по РПД:** 144;

Часов на самостоятельную работу по УП: 108(60%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 108(60%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены-3; Зачеты -0; Курсовые проекты- 3; Курсовые работы-0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18								Итого			
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД		
Лекции					8	8											8	8
Лабораторные					28	28											28	28
Ауд. занятия					36	36											36	36
Сам. работа					108	108											108	108
Итого					144	144											144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1420.

Программу составил: Ю.В. К.Т.Н., Литвиненко Ю.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): М. д.т.н. Макаров О.Ю.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерские программы Интеллектуальные технологии автоматизированного проектирования и управления, Распределённые автоматизированные системы, Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и информационных систем»

протокол № 1 от 30.05. 2017 г.

Зав. кафедрой САПРИС Я.Е. Я.Е. Львович

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой АВС С.Л. С.Л. Подвальный

Зав. кафедрой КИТП М.И. М.И. Чижов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины – изучение моделей представления, обработки и использования знаний в интеллектуальных системах различного назначения и формирование навыков и умений решения задач проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта и разработки программного обеспечения для современных интеллектуальных систем.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	- изучение принципов организации современных интеллектуальных систем;
1.2.2	- освоение методов представления знаний и методов получения заключений в интеллектуальных системах;
1.2.3	- изучение методов и программных средств разработки интеллектуальных систем различного назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООПВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1.Б	код дисциплины в УП: Б1.Б.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен освоить дисциплины " Интеллектуальные технологии обработки информации и управления ", " Нейронные сети и эволюционное моделирование "	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б2.П.1	Научно-исследовательская работа
Б2.П.1	Научно-исследовательская практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОК-1	способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
ОК-4	способность заниматься научными исследованиями;
ОПК-2	культура мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных.

В результате освоения дисциплины обучающейся должен

ОК-1	
3.1	Знать:
3.1.1	основные положения в области интеллектуальных систем и языков искусственного интеллекта

3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать, обновлять и эксплуатировать базы знаний и системы нечёткого управления
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками формализации интеллектуальных задач для реализации интеллектуальных систем
ОК-4	
3.1	Знать:
3.1.1	особенности организации интеллектуальных систем для различных проблемных областей
3.2	Уметь:
3.2.1	ставить и решать задачи построения моделей процессов и объектов
3.3	Владеть:
3.3.1	методами поиска и принятия решений в интеллектуальных системах
ОПК-2	
3.1	Знать:
3.1.1	принципы построения моделей предметных областей в интеллектуальных системах и методы манипулирования знаниями в таких системах
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать модели и алгоритмы для решения прикладных задач в современных интеллектуальных системах
3.3	Владеть:
3.3.1	современными методами и средствами инженерии знаний для разработки моделей в интеллектуальных системах и методиками сравнительного анализа вариантов структурной организации интеллектуальных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Интеллектуальные системы	3	1-6	2		4	20	26
2	Модели представления знаний в интеллектуальных системах	3	7-13	4		12	48	64
3	Методы работы с неопределенностями в интеллектуальных системах.	3	14-17	2		12	40	54
Итого				8		28	108	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
3 семестр		8	
Интеллектуальные системы		2	
1	<p>Понятие интеллектуальной системы и основные свойства. Особенности и признаки интеллектуальности систем. Системы с интеллектуальным интерфейсом (интеллектуальные базы данных, естественно-языковые системы, гипертекстовые системы, контекстные системы помощи, когнитивная графика). Экспертные системы (классифицирующие системы, доопределяющие системы, трансформирующие системы, многоагентные системы). Самообучающиеся системы (индуктивные системы, нейронные сети, системы на прецедентах, информационные хранилища).</p>	2	
Модели представления знаний в интеллектуальных системах		4	
7	<p>Продукционные системы. Конфигурация продукционной системы. Механизм взаимодействия компонентов продукционной системы для прямого и обратного вывода. Стратегии управления выполнением продукций. Достоинства и недостатки продукционных систем в их практическом использовании.</p> <p>Представление знаний фреймами Теория фреймов. Структура и типы фреймов. Основные свойства фреймов. Способы управления выводом во фреймовых системах. Достоинства и недостатки фреймовых систем в их практическом использовании.</p>	2	
9	<p>Представление знаний семантической сетью Формализация семантической сети. Описание иерархических структур понятий семантической сетью. Механизм вывода на семантической сети. Достоинства и недостатки семантических сетей в их практическом использовании.</p> <p>Логическая модель представления знаний Логический вывод на знаниях. Достоинства и недостатки логических моделей в их практическом использовании.</p>	2	
Методы работы с неопределенностями в интеллектуальных системах		2	
14	<p>Методы поиска решений в условиях неопределенности. Использование теории вероятностей при управлении неопределенностью. Использование коэффициентов уверенности, байесовского подхода для формализации неточных знаний. Байесовские сети доверия</p>	2	
Итого часов		8	

4.2. Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
3 семестр		28		
Интеллектуальные системы		4		
2	Изучение программного обеспечения разработки экспертных систем	4		отчет
Модели представления знаний в интеллектуальных системах		12		
8	Анализ предметной области. Разработка продукционной системы для конкретной проблемной области.	4		отчет
10	Фреймовая модель представления знаний. Формирование базы знаний с помощью редактора фреймов.	4		отчет
12	Построение функций принадлежности нечетких переменных в табличном редакторе	4		отчет
Методы работы с неопределенностями в интеллектуальных системах		12		
15	Система проектирования экспертных систем HUGIN. Байесовские сети доверия. Разработка простейшей байесовской сети доверия с дискретными вершинами.	4		отчет
16	Система проектирования экспертных систем HUGIN. Байесовские сети доверия. Основы проектирования диаграмм влияния и методы работы с ними в системе HUGIN. Разработка простейшей байесовской сети доверия с непрерывными вершинами	4		отчет
17	Разработка экспертной системы, основанной на правилах логического вывода с помощью оболочки экспертной системы.	4		отчет
Итого часов		28		

4.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
3 семестр		Экзамен	108
1	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	4
	Искусственный интеллект как область исследований. Основные этапы истории искусственного интеллекта. Характеристика основных направлений, по которым проводятся исследования в области интеллектуальных систем.	проверка конспекта	8
2	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	4
3	Изучение документации по существующим ЭС и оболочкам ЭС.	проверка конспекта	4

4	Анализ подходов к построению экспертных систем. Подготовка первой главы курсового проекта	сдача этапа выполнения курсового проекта	12
5	Особенности создания оболочек экспертных систем. Статические и динамические ЭС.	проверка конспекта	6
7	Анализ программных средств, реализующих продукционный подход. Исследование специальных сетевых языков и документации по ЭС, использующим семантические сети в качестве языка представления знаний.	проверка конспекта	4
8	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	2
	Анализ предметной области, выбор и разработка модели представления знаний	сдача этапа выполнения курсового проекта	10
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Анализ преимуществ и недостатков различных подходов к работе с неопределенностями	проверка конспекта	4
10	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
11	Програмные средства реализации байесовских сетей доверия	проверка конспекта	4
	Программная реализация прототипа экспертной системы для выбранной проблемной области	сдача этапа выполнения курсового проекта	12
12	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
13	Примеры практического использования теории свидетельств.	проверка конспекта	4
15	Обработка нечетких знаний в интеллектуальных системах управления.	проверка конспекта	4
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	2
16	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
17	Область применения нечетких систем управления. Классификация нечетких систем управления. Методы нечеткого управления.	проверка конспекта	4
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	2

4.4 Курсовой проект студента

Курсовой проект посвящен углубленному изучению теоретических и алгоритмических основ построения интеллектуальных информационных систем на примере разработки прототипа экспертной системы. Работа состоит из трех частей. В первой, теоретической части, описываются современные подходы к построению экспертных систем. Дается краткая характеристика моделей представления знаний, использующихся для формализации знаний при разработке баз знаний экспертных систем. Описывается проблемная область, для которой будет разрабатываться прототип экспертной системы. Вторая часть посвящена разработке базы знаний экспертной системы с использованием выбранного формализма. Третья часть посвящена анализу инструментальных средств проектирования интеллектуальных систем и программной реализации прототипа с использованием выбранного программного средства. В приложении приводится листинг разработанной программы и контрольный пример. Проблемная область выбирается магистрантом в соответствии с его профессиональными интересами.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- работа над темами для самостоятельного изучения;

- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы);

- защита лабораторных работ;

- промежуточный (курсовой проект, экзамен).

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none">– выполнение лабораторных работ в соответствии с графиком,– защита выполненных работ;
	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none">– изучение теоретического материала,– подготовка к лекциям и лабораторным работам,

	<ul style="list-style-type: none"> – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> – реферат; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля знаний. Фонд включает билеты к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.3	Другие виды контроля
6.3.1	Реферат по тематике, касающейся основных направлений исследований в области проектирования интеллектуальных систем Темы рефератов представлены учебно – методическом комплексе дисциплины.

6.1. Формы текущего контроля

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
7 семестр				
Интеллектуальные системы	Знание программного обеспечения разработки экспертных систем	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	2 неделя
Модели представления знаний в интеллектуальных системах	Знание продукционной модели	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	8 неделя
	Знание фреймовой модели представления знаний.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	10 неделя
	Знание способов построения функций принадлежности нечетких переменных	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	12неделя
Методы работы с неопределенностями в интеллектуальных системах	Знание байесовских сетей доверия и умение их строить	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	15 неделя
	Знание программного инструментария построения байесовских сетей	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	16 неделя
	Знание подходов к разработке экспертных систем на правилах логического вывода	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	17 неделя
<u>Промежуточная аттестация</u>				
Основные принципы построения интеллектуальных	Знание основных понятий теории систем искусственного интеллекта.	Экзамен	Устный	Экзаменационная сессия

систем представления знаний в интеллектуальных системах. Методы работы с неопределенностями в интеллектуальных системах.	Модели Умения применять методы работы с неопределенностями для решения практических задач. Владение моделями представления знаний			
--	---	--	--	--

Полная сертификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющимся приложением к рабочей программе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Литвиненко Ю.В.	Базы знаний интеллектуальных систем : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 115 с.	2009 печат.	1
7.1.1.2	Леденева Т.М.	Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие. - Т. М. Леденева. - Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2001. - 136 с.	2001 печат.	1
7.1.1.3	Гаврилова Т.А.	Базы знаний интеллектуальных систем : Учебник / Т.А.Гаврилова, В.Ф.Хорошевский. - СПб. : Питер, 2001. - 384с.	2001 печат.	1
7.1.1.4	Гаскаров Д.В.	Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие / Д.В.Гаскаров. - М. : Высш. шк., 2003. - 431с.	2003 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Литвиненко Ю.В.	Разработка систем, основанных на знаниях : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 128 с.	2008 печат.	1

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
ЛП.1	Гаскаров Д.В.	Интеллектуальные информационные системы	2003 печат.	1
ЛП.2	Литвиненко Ю.В.	Разработка систем, основанных на знаниях	2008 печат.	1
ЛП.3	Гаврилова Т.А.	Базы знаний интеллектуальных систем	2001 печат.	1
ЛП.4	Леденева Т.М.	Интеллектуальные информационные системы	2001 печат.	1
2. Дополнительная литература				
ЛП.1	Литвиненко Ю.В.	Базы знаний интеллектуальных систем	2009 печат.	1

Зав. кафедрой _____ / Я.Е. Львович /